



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Matematica e Informatica
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA	INFORMATICA
INSEGNAMENTO	CALCOLO DELLE PROBABILITA'
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10701-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	01736
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/06
DOCENTE RESPONSABILE	SANFILIPPO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	94
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	56
PROPEDEUTICITA'	05880 - PROGRAMMAZIONE E LABORATORIO C.I.
MUTUAZIONI	CALCOLO DELLE PROBABILITA' - Corso: MATHEMATICS CALCOLO DELLE PROBABILITA' - Corso: MATEMATICA
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SANFILIPPO GIUSEPPE Mercoledì 17:30 19:30 Canale Teams, https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a743165a223bc4c069089c244ea5a0756%40thread.tacconversations?groupId=d07526b2-8d64-4ab6-bce0-442348453e65&tenantId=bf17c3fc-3ccd-4f1e-8546-88f0c0d9e000 Codice jtpx2f0 Si prega di prenotare il ricevimento tramite email Giovedì 09:00 10:00 DMI, Via archirafi 34, secondo piano. Prenotare il ricevimento per email

PREREQUISITI	Calcolo differenziale e integrale. Calcolo combinatorio, geometria analitica del piano, sistemi lineari, cardinalità di un insieme numeri complessi.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE. Conoscenza dei seguenti argomenti: - elementi di logica e di calcolo combinatorio; - impostazioni del calcolo delle probabilita'; - criterio di coerenza; - proprieta' elementari della probabilita'; - eventi e probabilita' condizionate; - numeri aleatori (discreti, continui e misti) e distribuzioni di probabilita'; - valori di sintesi di un numero aleatorio; - problemi classici del calcolo delle probabilita'. - vettori aleatori, distribuzioni di probabilita' congiunte e distribuzioni marginali; - trasformazioni fra vettori aleatori; - varie forme di dipendenza per numeri aleatori; - vari tipi di convergenza per successioni di numeri aleatori e alcuni teoremi limiti.</p> <p>CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE. Saper applicare gli strumenti probabilistici per risolvere problemi in situazioni di incertezza. In particolare lo studente dovra' essere in grado di: - formalizzare una situazione di incertezza separando la logica del certo dalla logica del probabile; - verificare la coerenza di un'assegnazione di probabilita' su una famiglia arbitraria di eventi; - applicare la formula di Bayes come criterio di aggiornamento delle probabilita'; - calcolare probabilita' per eventi non elementari; - saper risolvere problemi classici del calcolo delle probabilita'; - scegliere i numeri aleatori e le distribuzioni di probabilita' (che si ritengono) idonei alla descrizione di un fenomeno aleatorio; - utilizzare adeguatamente distribuzioni di probabilita' approssimate; - calcolare distribuzioni di probabilita' marginali a partire da distribuzioni di probabilita' congiunte; - utilizzare trasformazioni di numeri aleatori.</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO. Saper sviluppare considerazioni logiche e deduttive indispensabili per lavorare autonomamente nella ricerca e nella selezione degli strumenti e dei modelli probabilistici che consentono di affrontare adeguatamente alcune situazioni di conoscenza parziale.</p> <p>ABILITA' COMUNICATIVE. Saper comunicare, utilizzando adeguate forme comunicative, la descrizione e l'analisi di un fenomeno aleatorio ad interlocutori specialisti e non specialisti.</p> <p>CAPACITA' DI APPRENDIMENTO. Lo studente dovra' aver sviluppato le capacita' di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. In particolare, dovra' essere in grado di: - approfondire ulteriori conoscenze statistico-probabilistiche; - consultare in maniera autonoma i testi di calcolo delle probabilita'; - creare nuovi problemi aleatori con relative soluzioni.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>La verifica dell'apprendimento avviene attraverso un colloquio orale subordinato al superamento di unica prova scritta o di due prove scritte in itinere. Le prove scritte mirano a rilevare le conoscenze e le abilita' possedute dallo studente e la capacita' di saperle applicare per risolvere problemi simili a quelli trattati durante le lezioni e durante le esercitazioni.</p> <p>La prima prova in itinere, della durata di un ora e mezza, sara' composta al piu' di tre esercizi riguardanti prevalentemente argomenti di probabilita' discreta. La seconda prova in itinere, della durata di un ora e mezza, sara' composta al piu' di tre esercizi riguardanti prevalentemente argomenti di probabilita' nel continuo, problemi limiti e trasformazioni di vettori aleatori. La prova scritta finale conterra' al piu' sei esercizi che riguardano l'intero programma.</p> <p>Ad ogni esercizio della prova scritta risolto correttamente verra' attribuito un punteggio. La valutazione complessiva della prova verra' fatta in trentesimi. Potranno partecipare alle prove scritte soltanto gli studenti che si prenotano attraverso il portale UNIPA.</p> <p>I testi di esame degli appelli precedenti si trovano sull'home page del docente www.unipa.it/sanfilippo</p> <p>Prova Orale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante la prova scritta verra' concordata la data in cui si svolgera' la verifica orale, che sara' di norma prima della successiva prova scritta. • Partendo dalla discussione dell'elaborato scritto (in particolare sugli esercizi non svolti o svolti parzialmente) la prova orale, attraverso la formulazione di almeno due domande sul programma del corso, mirera' a FINALIZZARE e/o a graduare meglio la valutazione in trentesimi ottenuta nelle prove scritte o nelle prove in itinere.

	<p>La valutazione finale dell'esame prende in considerazione tre aspetti: i) la padronanza degli argomenti; ii) la proprietà di linguaggio iii) la capacità di applicazione delle conoscenze per risolvere i problemi proposti, valutati nel complesso della prova scritta e orale.</p> <p>Posto A=Ottimo, B=Buono, C=Sufficiente, D=Insufficiente, la Commissione formulerà la votazione finale secondo il seguente schema:</p> <p>29-30 e lode: AAA (tre ottimo)</p> <p>27-28: AAB (due ottimo e un buono)</p> <p>25-26: ABB (un ottimo e due buono) oppure AAC (due ottimo e un sufficiente)</p> <p>23-24: ABC (un ottimo, un buono e un sufficiente) oppure BBB (tre buono)</p> <p>21-22: BBC (due buono e un sufficiente) oppure ACC (un ottimo e due sufficiente)</p> <p>19-20: BCC (un buono, due sufficiente)</p> <p>18: CCC (tre sufficiente)</p> <p>Inferiore a18: Almeno un D</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	<p>Lo studente dovrà essere in grado di descrivere e rappresentare alcuni fenomeni aleatori, relativi anche ad altre discipline, mediante opportuni modelli probabilistici. In particolare, per ogni fenomeno aleatorio lo studente dovrà essere in grado di:</p> <p>giustificare eventuali distribuzioni di probabilità utilizzate;</p> <p>fornire i più comuni valori di sintesi; di valutare adeguatamente probabilità di eventi (condizionati e non);</p> <p>aggiornare probabilità;</p> <p>sfruttare risultati teorici sia per ottenere trasformazioni di vettori aleatori sia per semplificare problemi più complessi.</p> <p>Inoltre, utilizzando i concetti fondamentali del corso e quelli del ragionamento logico matematico, lo studente dovrà saper risolvere alcuni "paradossi" del calcolo delle probabilità, anche se questi vengono presentati in forme diverse.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica è organizzata in lezioni frontali.
TESTI CONSIGLIATI	<p>Testo consigliato</p> <p>- Sheldon Ross; Calcolo delle Probabilità 3a ed.; Apogeo, 2013; (English version: A first course in Probability, 8th edition, Pearson)</p> <p>Approfondimenti (Further bibliography)</p> <p>- Romano Scozzafava; Incertezza e Probabilità; Zanichelli, 2003;</p> <p>- Paolo Baldi; Calcolo delle Probabilità; McGraw-Hill, 2011;</p> <p>- Bruno de Finetti; Teoria delle Probabilità; Giuffrè, 2005 (ristampa); (English version of the book: Theory of probability vol1, vol2)</p> <p>- Giorgio Dall'Aglio; Calcolo delle Probabilità; Zanichelli, 2001;</p> <p>- Luciano Daboni; Calcolo delle Probabilità ed Elementi di Statistica; Utet</p>

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Introduzione generale. Cenni storici. Problema di de Mere. Proposizioni logiche, eventi, indicatori. Relazioni e operazioni logiche. Formule di De Morgan. Richiami di calcolo combinatorio. Binomio di Newton. Insieme delle parti. Partizione finita dell'evento certo. Definizione classica di probabilità. Proprietà fondamentali della probabilità.
3	Impostazione assiomatica del calcolo delle probabilità. Sigma additiva e additività finita. Cenni sull'impostazione frequentista. Sul significato soggettivo della probabilità. Condizione di coerenza e criterio della scommessa. Probabilità e teoria della misura.
2	Costituenti generati da una famiglia di n eventi. Decomposizione di un evento nell'unione dei costituenti ad esso favorevoli. Dipendenza e indipendenza logica. Gli assiomi del calcolo delle probabilità come condizioni necessarie di coerenza. Verifica della coerenza di una valutazione probabilistica. Probabilità, quoziente di scommessa e quote di vincita.
6	Definizione di evento condizionato e di probabilità condizionata. Proprietà della probabilità condizionata. Teorema delle probabilità composte. Formula di disintegrazione. Formula di Bayes ed applicazioni. Famiglia di eventi stocasticamente indipendenti.
6	Numeri aleatori semplici. Distribuzione Binomiale. Estrazioni con restituzione da un'urna di composizione nota. Distribuzione Ipergeometrica. Estrazioni senza restituzione da un'urna di composizione nota. Comportamento asintotico della distribuzione ipergeometrica. Estrazioni con restituzione da un'urna di composizione incognita. Estrazioni senza restituzione da un'urna di composizione incognita. Indipendenza condizionata. Mistura di distribuzioni Binomiali. Mistura di distribuzioni Ipergeometriche. Cenni sulla scambiabilità. Previsione e varianza di un numero aleatorio semplice.
6	Numeri aleatori discreti. Previsione e varianza di un numero aleatorio discreto. Funzione di ripartizione nel discreto. Distribuzione di Poisson. Approssimazione della distribuzione Binomiale. Distribuzione Geometrica. Proprietà di assenza di memoria della distribuzione Geometrica. Distribuzione di Pascal e binomiale negativa. Disuguaglianze di Markov e di Cebicev.
6	Probabilità su famiglie infinite di eventi incompatibili. Distribuzioni assolutamente continue. Densità di probabilità, funzione di ripartizione, previsione e varianza nel continuo. Distribuzione Uniforme, Esponenziale, Normale, Gamma, Beta, Chi-quadro, Laplace. Teoria dell'affidabilità. Funzione di sopravvivenza. Funzione di rischio. Proprietà di assenza di memoria della distribuzione esponenziale.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Vettori aleatori discreti e continui. Funzione di ripartizione multidimensionale, distribuzione congiunta, distribuzioni marginali e distribuzioni marginali condizionate. Indipendenza stocastica tra numeri aleatori. Covarianza. Coefficiente di correlazione lineare. Cenni sul valore atteso condizionato. Matrice delle varianze e covarianze. Cenni sulla retta di regressione. Distribuzione normale multidimensionale. Trasformazioni (lineari e non) di numeri aleatori. Metodo della funzione di ripartizione.
4	Funzione caratteristica (o in alternativa funzione generatrice dei momenti) e proprietà'. Somma di numeri aleatori. Operatore di convoluzione. Distribuzione Chi-quadro con n gradi di libertà.
4	Vari tipi di convergenza. Teorema centrale del limite. Approssimazione normale della distribuzione Binomiale. Legge dei grandi numeri.